

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

10.09.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 8月 8日
Date of Application:

出願番号 特願2002-231811
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2002-231811]

REC'D 30 OCT 2003

W.P.O.

PCT

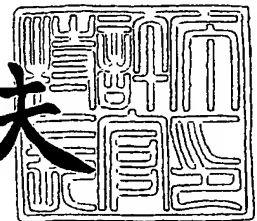
出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 184311

【提出日】 平成14年 8月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 13/04

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 川瀬 健之

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 吉武 高德

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 佐野 公昭

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 服部 芳幸

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 木納 俊之

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 矢澤 隆

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 内山 宏

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100062144

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 葆

【選任した代理人】

【識別番号】 100086405

【弁理士】

【氏名又は名称】 河宮 治

【選任した代理人】

【識別番号】 100091524

【弁理士】

【氏名又は名称】 和田 充夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013262

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9602660

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 部品保持部材良否検出装置及び方法、並びに電子部品実装装置及び方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 部品（312）の光反射面（141）以上の面積を有する部品保持面（140）を有する部品保持部材（201）に対して投光する照明装置（120）と、

上記照明装置の照明による上記部品保持面を撮像する撮像装置（106）と、
上記撮像装置から供給される上記部品保持面の撮像情報における上記部品保持面の輝度に基づいて上記部品保持部材の良否を判断する制御装置（150）と、
を備えたことを特徴とする部品保持部材良否検出装置。

【請求項 2】 上記制御装置は、上記部品保持面に上記部品を保持した状態において上記照明装置が投光したときに上記部品及び上記部品保持面からの反射による全体輝度に基づいて設定した設定値（652）を有し、部品非保持の状態における上記部品保持面における輝度が上記設定値以上となると上記部品保持部材を不良と判断する、請求項 1 記載の部品保持部材良否検出装置。

【請求項 3】 上記制御装置は、上記部品保持面を分割してなる複数の区画（611）に関する領域情報を有し、それぞれの上記区画における輝度が上記設定値以上か否かを判断する、請求項 2 記載の部品保持部材良否検出装置。

【請求項 4】 上記輝度が上記設定値未満であるとき、上記制御装置は、上記撮像装置から供給される上記部品保持面の撮像情報内に上記部品に相当する画像を認識したときには、当該部品保持部材を不良と判断する、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の部品保持部材良否検出装置。

【請求項 5】 上記制御装置は、上記部品保持面の撮像情報内に認識される上記部品の画像に関する情報を有し、該画像に関する情報は、当該部品保持部材にて保持する最小部品以下の大きさにてなる画像情報である、請求項 4 記載の部品保持部材良否検出装置。

【請求項 6】 上記部品保持面に上記部品を保持した状態において上記部品及び上記部品保持面に対して上記照明装置が投光するときの最大光量を超える検

査用光量にて、上記照明装置は上記部品保持部材に対して投光する、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の部品保持部材良否検出装置。

【請求項 7】 部品 (312) の光反射面 (141) 以上の面積を有する部品保持面 (140) を有する部品保持部材 (201) に対して投光し、

上記照明された上記部品保持面を撮像し、

上記部品保持面の撮像情報における上記部品保持面の輝度に基づいて上記部品保持部材の良否を判断する、

ことを特徴とする部品保持部材良否検出方法。

【請求項 8】 上記部品保持面に上記部品を保持した状態において上記部品保持部材へ投光したときに上記部品及び上記部品保持面からの反射による全体輝度に基づいて設定された設定値 (652) を有し、部品非保持の状態における上記部品保持面における上記輝度が上記設定値以上となるとき上記部品保持部材を不良と判断する、請求項 7 記載の部品保持部材良否検出方法。

【請求項 9】 上記部品保持面を分割してなる複数の区画 (611) に関する領域情報を有するとき、上記区画毎に上記輝度が上記設定値以上か否かを判断する、請求項 8 記載の部品保持部材良否検出方法。

【請求項 10】 上記輝度が上記設定値未満であるとき、上記部品保持面の撮像情報内に上記部品に相当する画像を認識したときには、当該部品保持部材を不良と判断する、請求項 7 から 9 のいずれかに記載の部品保持部材良否検出方法。

【請求項 11】 上記部品保持面の撮像情報内に認識される上記部品の画像に関する情報は、当該部品保持部材にて保持する最小部品以下の大きさにてなる画像情報である、請求項 10 記載の部品保持部材良否検出方法。

【請求項 12】 上記部品保持面に上記部品を保持した状態において上記部品及び上記部品保持面に対して照明するときの最大光量を超える検査用光量にて上記部品保持部材に対して投光する、請求項 7 から 11 のいずれかに記載の部品保持部材良否検出方法。

【請求項 13】 請求項 1 から 6 のいずれかに記載の部品保持部材良否検出装置 (100) と、

上記部品保持部材に保持される部品を供給する部品供給装置（305）と、
上記部品保持部材を有し、該部品保持部材に上記部品供給装置から上記部品を保持させて保持した部品を回路基板（301）へ実装する部品移載装置（200）と、
を備えたことを特徴とする部品実装装置。

【請求項14】 上記部品移載装置は、列状に配置された複数の上記部品保持部材を有し、該部品保持部材の部品保持面に対向して設置され上記部品保持部材良否検出装置に備わる上記照明装置及び撮像装置を保持する検出装置支持部材（117）と、上記部品保持部材に対して上記検出装置支持部材を上記部品保持部材の配列方向に沿って移動させる駆動装置（111、112、115、116）と、を有する、請求項13記載の部品実装装置。

【請求項15】 部品保持部材良否検出装置にて不良と判断された不良部品保持部材の部品保持面の洗浄を行う洗浄装置（311）をさらに備えた、請求項13又は14に記載の部品実装装置。

【請求項16】 部品保持部材良否検出装置にて不良と判断された不良部品保持部材を上記部品移載装置から離脱させて保持し、上記部品移載装置に備わる上記部品保持部材を保持している保持部材交換装置（310）をさらに備える、請求項13から15のいずれかに記載の部品実装装置。

【請求項17】 部品保持部材（201）にて部品（312）を保持し回路基板（301）に実装する部品実装動作を設定回数実行した後、次の上記部品実装動作が開始される前に、上記請求項7から12のいずれかに記載の部品保持部材良否検出方法を実行して上記部品保持部材の良否を判断することを特徴とする部品実装方法。

【請求項18】 上記部品保持部材良否検出方法により上記部品保持部材が不良と判断されたとき、該不良部品保持部材の部品保持面に対して輝度低減処理を施す、請求項17記載の部品実装方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば電子部品等の部品を保持する部品保持部材の良否を検出する部品保持部材良否検出装置及び方法、並びに上記部品保持部材良否検出装置を備えた部品実装装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、図19に示すように、回路基板3に電子部品2を実装する部品実装装置10では、吸着ノズル1の先端部における吸着面に電子部品2を吸着した後、吸着ノズル1に保持された電子部品を回路基板3へ移動する間において、照明装置4上を通過する。該照明装置4では、吸着ノズル1に保持されている電子部品2の下側から電子部品2の下面を照らし、その反射光で認識装置5は電子部品2の撮像を行う。そして、該撮像情報に基いて、吸着ノズル1に吸着された電子部品2の位置ズレを検出する。位置ズレを検出された電子部品2は、位置補正された後、回路基板3の所定位置に装着される。

【0003】

電子部品2の上記位置ズレ検出において、特に認識装置5にて認識される電子部品2の面積よりも、吸着ノズル1における上記吸着面の面積の方が大きい場合、上記吸着面を含む吸着ノズル1からの反射光と、電子部品2からの反射光との区別ができず、電子部品2の位置ズレを正確に判断することができない場合がある。よって、認識装置5が吸着ノズル1からの反射光の影響を受けないように、吸着ノズル1には、光反射率の低い素材を使用したり、光反射率を低下させる被膜を施す等の工夫がなされている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、低反射率素材にてなる吸着ノズル1、又は上記被膜加工された吸着ノズル1の吸着面には、電子部品2の吸着を繰り返すうちに、電子部品2における金属類が付着したり、又は上記被膜加工が剥がれたりして、光反射率が高くなる。その結果、上述のように吸着ノズル1の上記吸着面に比して電子部品2が小さいとき、認識装置5は、吸着ノズル1の上記吸着面による反射光を検出することになる。よって、電子部品2の正確な位置認識を行うことができない状態

になったり、吸着ノズル 1 が電子部品 2 を吸着していないにもかかわらず吸着していると間違えて認識してしまうという問題があった。

【0005】

本発明は、このような問題点を解決するためになされたもので、正確な部品認識に悪影響を与える部品保持部材の検出を可能とする部品保持部材良否検出装置及び方法、並びに上記部品保持部材良否検出装置を備えた部品実装装置、及び方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は以下のように構成する。

本発明の第 1 態様の部品保持部材良否検出装置は、部品の光反射面以上の面積を有する部品保持面を有する部品保持部材に対して投光する照明装置と、

上記照明装置の照明による上記部品保持面を撮像する撮像装置と、

上記撮像装置から供給される上記部品保持面の撮像情報における上記部品保持面の輝度に基づいて上記部品保持部材の良否を判断する制御装置と、

を備えたことを特徴とする。

【0007】

又、上記制御装置は、上記部品保持面に上記部品を保持した状態において上記照明装置が投光したときに上記部品及び上記部品保持面からの反射による全体輝度に基づいて設定した設定値を有し、部品非保持の状態における上記部品保持面における輝度が上記設定値以上となると上記部品保持部材を不良と判断することもできる。

【0008】

又、上記制御装置は、上記部品保持面を分割してなる複数の区画に関する領域情報を有し、それぞれの上記区画における輝度が上記設定値以上か否かを判断することもできる。

【0009】

又、上記輝度が上記設定値未満であるとき、上記制御装置は、上記撮像装置から供給される上記部品保持面の撮像情報内に上記部品に相当する画像を認識した

ときには、当該部品保持部材を不良と判断することもできる。

【0010】

又、上記制御装置は、上記部品保持面の撮像情報内に認識される上記部品の画像に関する情報を有し、該画像に関する情報は、当該部品保持部材にて保持する最小部品以下の大きさにてなる画像情報とすることもできる。

【0011】

又、上記部品保持面に上記部品を保持した状態において上記部品及び上記部品保持面に対して上記照明装置が投光するときの最大光量を超える検査用光量にて、上記照明装置は上記部品保持部材に対して投光することもできる。

【0012】

さらに、本発明の第2態様の部品保持部材良否検出方法は、部品の光反射面以上の面積を有する部品保持面を有する部品保持部材に対して投光し、

上記照明された上記部品保持面を撮像し、

上記部品保持面の撮像情報における上記部品保持面の輝度に基づいて上記部品保持部材の良否を判断する、

ことを特徴とする。

【0013】

さらに本発明の第3態様の部品実装装置は、第1態様に記載の部品保持部材良否検出装置と、

上記部品保持部材に保持される部品を供給する部品供給装置と、

上記部品保持部材を有し、該部品保持部材に上記部品供給装置から上記部品を保持させて保持した部品を回路基板へ実装する部品移載装置と、

を備えたことを特徴とする。

【0014】

又、上記第3態様において、上記部品移載装置は、列状に配置された複数の上記部品保持部材を有し、該部品保持部材の部品保持面に対向して設置され上記部品保持部材良否検出装置に備わる上記照明装置及び撮像装置を保持する検出装置支持部材と、上記部品保持部材に対して上記検出装置支持部材を上記部品保持部材の配列方向に沿って移動させる駆動装置と、を有することもできる。

【0015】

又、上記第3態様において、部品保持部材良否検出装置にて不良と判断された不良部品保持部材の部品保持面の洗浄を行う洗浄装置をさらに備えることもできる。

【0016】

又、上記第3態様において、部品保持部材良否検出装置にて不良と判断された不良部品保持部材を上記部品移載装置から離脱させて保持し、上記部品移載装置に備わる上記部品保持部材を保持している保持部材交換装置をさらに備えることもできる。

【0017】

さらに本発明の第4態様の部品実装方法は、部品保持部材にて部品を保持し回路基板に実装する部品実装動作を設定回数実行した後、次の上記部品実装動作が開始される前に、上記第2態様に記載の部品保持部材良否検出方法を実行して上記部品保持部材の良否を判断することを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施形態に係る、部品保持部材良否検出装置及び方法、並びに部品実装装置及び方法について、図を参照しながら詳細に説明する。ここで、上記部品保持部材良否検出方法は、上記部品保持部材良否検出装置にて実行される検出方法であり、上記部品実装装置は、上記部品保持部材良否検出装置を備えた実装装置であり、上記部品実装方法は、上記部品実装装置にて実行される実装方法である。又、各図において、同じ構成部分については同じ符号を付している。

【0019】

まず、上記部品保持部材良否検出装置を備えた部品実装装置について説明する。図5に示すように、部品実装装置300は、基本的には、詳細後述する部品保持部材良否検出装置100と、部品供給装置305と、部品移載装置200と、制御装置150とを備え、本実施形態では、基台309上にさらに、ロード部302、基板保持部303、アンロード部304、保持部材交換装置の機能を果た

す一例に相当する吸着ノズルチェンジ装置 310、及び洗浄装置 311 を有する。尚、部品実装装置 300 では、部品供給装置 305 は、第 1 部品供給部 305 A、第 2 部品供給部 305 B、及び第 3 部品供給部 305 C を有し、部品移載装置 200 は、移載ヘッド部 210 及び X-Y ロボット 308 を有する。

【0020】

上記ローダ部 302 は、当該部品実装装置 300 の上流側から供給される電子回路基板 301 を基板保持部 303 へ搬入する装置である。基板保持部 303 は、ローダ部 302 から搬入された電子回路基板 301 を保持し、かつ部品実装動作時に所定位置に位置決めするために回路基板 301 を X、Y 方向に可動とする装置である。アンローダ部 304 は、部品実装後、基板保持部 303 から搬出された電子回路基板 301 を部品実装装置 300 の下流側へ搬送する装置である。このようなローダ部 302、基板保持部 303、アンローダ部 304 は、基台 309 のほぼ中央部に、X 軸方向に沿って上流から下流へ向けてローダ部 302、基板保持部 303、アンローダ部 304 の順で配設される。

【0021】

次に、上記第 1 部品供給部 305 A 及び第 2 部品供給部 305 B は、部品実装するための電子部品 312 を供給する装置であり、電子部品 312 を収納したテープを搬送することで部品供給を行う、いわゆるパーツカセット式の部品供給装置である。第 3 部品供給部 305 C は、トレイ上へ格子状に配列されている電子部品 312 を供給する、いわゆるトレイ式の部品供給装置である。このような第 1 部品供給部 305 A 及び第 3 部品供給部 305 C は、基板保持部 303 を間に挟んで Y 方向に沿って対向して配設され、第 2 部品供給部 305 B は第 3 部品供給部 305 C に対して基板搬送方向において上流側に配設される。

【0022】

上記吸着ノズルチェンジ装置 310 は、部品保持部材の機能を実行する一例としての部材である、移載ヘッド部 210 の吸着ノズル 201 と同一若しくは異種の吸着ノズルを常備し、所望の吸着ノズル 201 を上記移載ヘッド部 210 へ供給する装置である。このような吸着ノズルチェンジ装置 310 は、本実施形態では、第 3 部品供給部 305 C と、第 2 部品供給部 305 B との間に配設される。

【0023】

上記洗浄装置311は、溶剤槽部901と、溶剤拭き取り部902と、仕上げ部903とを有する。溶剤槽部901は、溶剤910が注入されており、該溶剤910にて吸着ノズル201を洗浄するための槽である。溶剤910として、例えばエタノール又はイソプロピルアルコールが使用可能である。溶剤拭き取り部902は、溶剤槽部901にて吸着ノズル201を洗浄した後、吸着ノズル201に付着した溶剤910を拭き取る装置であり、X-Y平面に設けられた布状の吸液材911を有する。布状の吸液材911として、例えば給水ウエス等が使用可能である。仕上げ部903は、吸着ノズル201に付着した汚れ等を拭き取る装置であり、X-Y平面に設けられた布状の汚れ拭き取り物912を有する。布状の汚れ拭き取り物912として、例えばセーム皮等が使用可能である。このような溶剤槽部901、溶剤拭き取り部902、及び仕上げ部903を有する洗浄装置311は、回路基板301の搬送方向において、吸着ノズルチェンジ装置310の上流側に配設され、X軸方向に沿って上記上流側から下流側へ向けて溶剤槽部901、溶剤拭き取り部902、仕上げ部903の順で配設される。

【0024】

移載ヘッド部210は、第1部品供給部305A、第2部品供給部305B、及び第3部品供給部305Cより電子部品312を吸着ノズル201により吸着する装置である。X-Yロボット308は、X軸ロボット307と、該X軸ロボット307の両端に設けられ、互いに同期回転する第1Y軸ロボット306A及び第2Y軸ロボット306Bとを有し、X軸ロボット307がY軸方向に駆動されるように構成されている。又、X軸ロボット307に移載ヘッド部210が取り付けられている。よって、電子部品312を吸着する吸着ノズル201を有する移載ヘッド部210は、基台309上をX、Y方向へ移動可能である。

本実施形態では、移載ヘッド210には、上記部品保持部材良否検出装置100が取り付けられている。この点については以下で詳しく説明する。

【0025】

図4に示すように、上記移載ヘッド部210は、部品保持部材の機能を実行する一例としての部材である吸着ノズル201を着脱自在に装填するノズル装着へ

ッド202と、該ノズル装着ヘッド202を吸着ノズル201の軸方向に相当するZ軸方向に沿って昇降させる昇降用駆動部204と、吸着ノズル201をその軸周り方向へ回転させる回転用駆動部205と、上記部品保持部材良否検出装置100とを備える。

図示するように本実施形態では、移載ヘッド部210を構成するヘッド部材203に、X軸方向に沿って8つの昇降用駆動部204が並設され、各昇降用駆動部204には、ノズル装着ヘッド202が取り付けられ、計8本のノズル装着ヘッド202、つまり8本の吸着ノズル201がX軸方向に沿って配列されている。又、本実施形態では4本のノズル装着ヘッド202を一つの回転用駆動部205にて駆動しており、計2台の回転用駆動部205がヘッド部材203に取り付けられている。又、各吸着ノズル201は、電子部品312の吸着用の吸引装置290と接続されている。

【0026】

さらに従来と同様に、電子部品312の保持姿勢撮像の際における吸着ノズル201からの光反射を防止するため、吸着ノズル201は、光反射率の低い素材にて形成され、又は光反射率を低下させる被膜加工を施している。本実施形態では、部品保持面を含み吸着ノズル201の全体をつや消しの黒色にて被覆加工している。

尚、吸着ノズル201の数、即ち昇降用駆動部204の数、及び回転用駆動部205の数は、本実施形態のものに限定されるものではない。

【0027】

上記部品保持部材良否検出装置100は、図1に示すように、ノズル検出装置駆動部110、照明装置120、導光部130、撮像装置としての機能を果たす一例に相当するCCDカメラ106、及び制御装置150を有し、吸着ノズル201の下方より吸着ノズル201の部品部品保持面140を撮像し、該撮像情報に基づいて吸着ノズル201の良否を判断する装置である。本実施形態では、照明装置120、導光部130、及びCCDカメラ106は、ノズル検出装置駆動部110にてX軸方向に沿って各吸着ノズル201の下方を移動自在にして、移載ヘッド部210のヘッド部材203に取り付けられている。

【0028】

図1において、ノズル検出装置駆動部110は、上記照明装置120、導光部130、及びCCDカメラ106を取り付けた、検出装置支持部材の機能を果たす一例に相当するカメラ取り付け台117と、上記移載ヘッド部210のヘッド部材203にX軸方向に沿って取り付けられ滑動部材113を介して上記カメラ取り付け台117を支持するとともに該カメラ取り付け台117のX軸方向への移動を案内するガイドレール112と、ヘッド部材203にX軸方向に沿って取り付けられるリニアスケール116と、上記リニアスケール116に対向して上記カメラ取り付け台117に取り付けられリニアスケール116を読み取るリニアセンサ115と、リニアセンサ115から得られる位置情報に基づいて制御装置150にて動作制御され上記カメラ取り付け台117をX軸方向へ移動させ位置決めする検出装置駆動モータ111と、を有する。尚、上記ガイドレール112、リニアスケール116、リニアセンサ115、及び検出装置駆動モータ111が、上記検出装置支持部材を吸着ノズル201の配列方向に相当する上記X軸方向へ移動させる駆動装置に相当する。

又、本実施形態では、カメラ取り付け台117のX軸方向の位置検出を行うため、リニアセンサ115とリニアスケール116とを用いたが、これらに特定されることは無く、位置決め精度にもよるが、サーボモータのエンコーダによる直線移動量を求めた制御を使用しても良い。

【0029】

図1は、図4におけるX軸方向から部品保持部材良否検出装置100を見た図であり、吸着ノズル201及びノズル装着ヘッドの中心を通るZ軸に平行な軸を仮想軸160とし、該仮想軸160上には仮想点161が存在する。

上記カメラ取り付け台117は、ヘッド部材203の下部に設けられ、吸着ノズル201の部品保持面140に対向する底板118を有するコ字形状の部材であり、底板118には、部品保持面140との間にて、上記導光部130、及び該導光部130の上方で部品保持面140より下方に設けられる上記照明装置120が設けられる。

【0030】

照明装置 120 は、吸着ノズル 201 の部品保持面 140、及び該部品保持面 140 に吸着保持されている電子部品 312 の被保持面に対向する面である光反射面 141 へ光を照射するとともに、導光部 130 にも光を照射する装置であり、大別して、吸着ノズル 140 の近傍に配置される吸着ノズル用照明装置 120 a と、CCD カメラ 106 のレンズ部 114 の近傍に配置されるカメラ用照明装置 120 b との 2 つ設けられている。吸着ノズル用照明装置 120 a は、例えば LED（発光ダイオード）にてなる複数の光源 121 と、光軸が水平となるように光源 121 を配置した上部光源部 122 と、光軸が斜めとなるように光源 121 を配置した下部光源部 123 と、光源 121 に接続され制御装置 150 にて輝度制御される電源装置 124 とを有する。

【0031】

下部光源部 123 は、吸着ノズル 201 の部品保持面 140 側に位置し正方形状で大面積にてなる大開口 126 と、導光部 130 側に位置し正方形状で小面積にてなる小開口 127 とが形成されるように、図 2 に示すように、互いに対向し傾斜した下部第 1 支持部材 123 a と下部第 2 支持部材 123 b、及び下部第 3 支持部材 123 c と下部第 4 支持部材 123 d とを有する。下部第 1 支持部材 123 a、下部第 2 支持部材 123 b、下部第 3 支持部材 123 c、及び下部第 4 支持部材 123 d は、水平方向に対して 45 度の角度にて傾斜しており、下部第 1 支持部材 123 a と下部第 2 支持部材 123 b、及び下部第 3 支持部材 123 c と下部第 4 支持部材 123 d にて大略すり鉢形状を形成する。又、上記大開口 126 と、上記小開口 127 との中心を吸着ノズル 201 の中心である上記仮想軸 160 が通過するようにして、下部光源部 123 がカメラ取り付け台 117 に取り付けられている。

【0032】

又、図 2 に示すように、下部第 1 支持部材 123 a、下部第 2 支持部材 123 b、下部第 3 支持部材 123 c、及び下部第 4 支持部材 123 d のそれぞれには、各部材の中央付近に、3 個の光源 121 が等間隔に取り付けられ、該 3 個の光源 121 の配置方向に平行にかつ該 3 個の光源 121 の間に 2 個の光源 121 が取り付けられ、計 5 個の光源が取り付けられる。各光源 121 は、それぞれの光

源 1 2 1 が取り付けられている支持部材 1 2 3 a 等に対して、光源 1 2 1 の光軸が直交するように取り付けられている。このような構成により、下部第 1 支持部材 1 2 3 a、下部第 2 支持部材 1 2 3 b、下部第 3 支持部材 1 2 3 c、及び下部第 4 支持部材 1 2 3 d に取り付けられた各々の光源 1 2 1 による照射光は、仮想軸 1 6 0 上の仮想点 1 6 1 の近傍に集中する。

尚、下部第 1 支持部材 1 2 3 a 等に取り付けられる光源 1 2 1 の個数は、それぞれ 5 個としたが、光源 1 2 1 により照射される吸着ノズル 2 0 1 の部品保持面 1 4 0、及び電子部品 3 1 2 の光反射面 1 4 1 と光源 1 2 1 との距離などにより変更可能であり、上記個数に特定されるものではない。

【0033】

上記上部光源部 1 2 2 は、上記下部光源部 1 2 3 が形成する大略すり鉢形状における正形状の大開口 1 2 6 と、吸着ノズル 2 0 1 の部品保持面 1 4 0 との間に配置され、図 2 に示すように、大開口 1 2 6 の 4 隅で対角線上にて、対向して上部第 1 支持部材 1 2 2 a と上部第 2 支持部材 1 2 2 b、及び上部第 3 支持部材 1 2 2 c と上部第 4 支持部材 1 2 2 d が配置されている。上部第 1 支持部材 1 2 2 a、上部第 2 支持部材、上部第 3 支持部材、及び上部第 4 支持部材には、中央付近に 3 個の光源 1 2 1 が等間隔で各光軸が水平方向になるように、取り付けられている。このような構成により、上部光源部 1 2 2 の各光源 1 2 1 による照射光も、仮想軸 1 6 0 上の仮想点 1 6 1 近傍に集中する。

尚、上部光源部 1 2 2 を構成する上部第 1 支持部材 1 2 2 a 等に取り付けられる光源 1 2 1 の個数は、本実施形態では 3 個としたが、光源 1 2 1 により照射される吸着ノズル 2 0 1 の部品保持面 1 4 0、及び電子部品 3 1 2 の光反射面 1 4 1 と、光源 1 2 1 との距離などにより変更可能であり、上記個数に特定されるものではない。

【0034】

又、上記カメラ用照明装置 1 2 0 b は、複数の上記光源 1 2 1 と、該光源が取り付けられるレンズ部光源支持部材 1 2 5 と、光源 1 2 1 に接続され制御装置 1 5 0 にて輝度制御される電源装置 1 2 4 とを有する。図 3 に示すように、レンズ部光源支持部材 1 2 5 は、CCD カメラ 1 0 6 のレンズ部 1 1 4 へ入射する光を

通過させる開口 125a を中央付近に有し、該開口 125a の周りに沿って、8 個の光源 121 が等間隔に取り付けられる。尚、該 8 個の光源 121 は、レンズ部光源支持部材 125 に対して、光源 121 の光軸が直交するように取り付けられる。よって、レンズ部光源支持部材 125 に取り付けられた光源 121 による照射光は、導光部 130 に向かって照射される。又、CCD カメラ 106 は、吸着ノズル 201 の部品保持面 140、及び電子部品 312 の光反射面 141 を撮像するための装置であり、制御装置 150 に接続されている。

【0035】

尚、本実施形態では、レンズ部光源支持部材 125 に取り付けられる光源 121 の個数は 8 個としたが、光源 121 により照射される吸着ノズル 201 の部品保持面 140、及び電子部品 312 の光反射面 141 と、光源 121 との距離などにより変更可能であり、上記個数に特定されるものではない。又、本実施形態では、CCD カメラ 106 を使用したが、上記部品保持面 140 及び光反射面 141 を撮像可能であれば、CCD カメラ 106 に特定されるものではない。例えば、光学式のカメラや、ラインセンサ等を使用することもできる。

【0036】

次に、導光部 130 は、吸着ノズル 201 の部品保持面 140、及び電子部品 312 の光反射面 141 の映像を CCD カメラ 106 のレンズ部 114 へ導くための構成部分であり、上記仮想軸 160 近傍に配置された第 1 反射鏡 131 と、該第 1 反射鏡 131 より Y 軸方向へ離れて配置された第 2 反射鏡 132 とを有する。第 1 反射鏡 131 は、上記部品保持面 140 及び上記光反射面 141 を写すように、本実施形態では、水平状態から X 軸回りに時計回転方向へ 45 度傾けた状態に配置される。第 2 反射鏡 132 は、本実施形態では、水平状態から X 軸回りに反時計回転方向へ 25 度傾けた状態で、かつ上記カメラ用照明装置 120b からの光を受けるような位置に配置される。よって、部品保持面 140 に対向して配置されてない CCD カメラ 106 は、導光部 130 を介することにより、上記部品保持面 140 及び光反射面 141 を撮像可能となる。

【0037】

尚、本実施形態では、導光部 130 を用いて撮像を行っているが、CCD カメ

ラ 106 を部品保持面 140 に対向して配置できる場合には、導光部 130 は省略できる。又、CCDカメラ 106 の配置状況により、導光部 130 を構成する反射鏡の個数を変更することもできる。

【0038】

以上のように構成された、照明装置 120、導光部 130、及び CCDカメラ 106 による、吸着ノズル 201 の撮像動作について説明する。まず、上部光源部 122 及び下部光源部 123 に取り付けられた光源 121 が吸着ノズル 201 に向けて光を照射する。よって、吸着ノズル 201 の部品保持面 140 にて反射した反射光 135 が第 1 反射鏡 131 に向かって Z 方向に進む。該反射光 135 は、第 1 反射鏡 131 によって進行角度を 90 度変更され、第 2 反射鏡 132 に向かって Y 方向に進む。さらに該反射光 135 は、第 2 反射鏡 132 によって、進行方向を 130 度変更され、CCDカメラ 106 のレンズ部 114 に入射する。CCDカメラ 106 から送出される撮像情報は、制御装置 150 に一時的に保管される。

尚、第 2 反射鏡 132 からレンズ部 114 へ進む反射光 135 は、CCDカメラ 106 のレンズ部 114 に対して正反射しないように、レンズ部 114 面に対して 85 度の角度で入射するように構成している。

【0039】

制御装置 150 について説明する。図 6 に示すように、上記制御装置 150 は、ロード部 302、基板保持部 303、アンロード部 304、X-Y ロボット 308、第 1 部品供給部 305A、第 2 部品供給部 305B、第 3 部品供給部 305C、移載ヘッド部 210、吸着ノズルチェンジ装置 310、及びデータベース部 401 に接続されている。データベース部 401 には、部品ライブラリ 402、NC プログラム 403、基板データ 404、ノズルデータ 405 が格納されている。ここで、部品ライブラリ 402 は、各種電子部品 312 の形状データであり、後述する撮像情報と比較し該電子部品の吸着時の位置ずれを検出する時に使用するデータである。NC プログラム 403 は、部品実装装置 300 の各装置を動かすためのプログラムである。基板データ 404 は、各種電子回路基板 301 の形状データ、及び実装される電子部品 312 の位置データである。ノズルデー

タ 405 は、保持する各種電子部品 312 に対して、各種吸着ノズル 201 のどれを使用するかを吸着ノズルチェンジ装置 310 等に指令を送るためのデータである。

【0040】

詳細は以下の動作説明にて行うが、本実施形態では、さらに制御装置 150 は、上記 CCD カメラ 106 から供給される、吸着ノズル 201 の部品保持面 140 の撮像情報における上記部品保持面 140 の輝度、さらには上記撮像情報そのものに基づいて吸着ノズル 201 の良否を判断する判断装置 151 を備える。又、該判断装置 151 は、部品保持面 140 に電子部品 312 を保持した状態において上記照明装置 120 が投光したときに電子部品 312 及び部品保持面 140 からの反射による全体輝度に基づいて設定した設定値を格納した記憶部 152 を有し、部品非保持の状態における部品保持面 140 における上記輝度が上記設定値以上となると吸着ノズル 201 を不良と判断する。尚、上記記憶部 152 は、制御装置 150 に備わっても良い。

【0041】

又、判断装置 151 は、部品保持面 140 を分割してなる複数の区画に関する領域情報を有し、上記区画毎に上記輝度が上記設定値以上か否かを判断する。上記記憶部 152 は、上記領域情報を格納することもできる。

又、上記輝度が上記設定値未満であるとき、判断装置 151 は、CCD カメラ 106 から供給される部品保持面 140 の撮像情報内に電子部品 312 に相当する画像を認識したときには、当該吸着ノズル 201 を不良と判断することもできる。

又、判断装置 151 は、部品保持面 140 の上記撮像情報内に認識される上記電子部品 312 の画像に関する情報を上記記憶部 152 に有することもでき、このとき上記画像情報は、当該吸着ノズル 201 にて保持する最小部品以下の大きさにてなる画像情報であるのが好ましい。

【0042】

部品保持面 140 に電子部品 312 を保持した状態において電子部品 312 及び部品保持面 140 に対して照明装置 120 が投光するときの最大光量を超える

検査用光量にて、吸着ノズル 201 に対して投光するように、制御装置 150 は照明装置 120 の動作制御を行うこともできる。

【0043】

上述のように本実施形態では、部品実装装置 300 に備わる移載ヘッド 210 に部品保持部材良否検出装置 100 を設けた構成となっているが、部品実装装置 300 とは別設にて部品保持部材良否検出装置 100 を設けることもできる。

【0044】

上述のように構成された部品実装装置 300 における動作について以下に説明するが、本実施形態において特徴的な動作の一つは、照明装置 120 の投光による吸着ノズル 201 の部品保持面 140 の輝度等に基づいて吸着ノズル 201 の良否を判断する良否検出動作である。よって、以下では、部品実装装置 300 における上記良否検出動作を主として説明する。尚、上記吸着ノズル良否検出動作、及び部品実装動作は、ともに上記制御装置 150 にて動作制御されて実行される。

【0045】

部品実装装置 300 にて、電子部品 312 の回路基板 301 への部品実装動作を開始する前に、又は、所定回数による上記部品実装動作の後に、吸着ノズル 201 の良否検出動作が実行される。

部品保持部材良否検出装置 100 は、吸着ノズル 201 の部品保持面 140 への電子部品 312 における金属類の付着や、部品保持面 140 における被膜加工の剥がれにより、部品保持面 140 における光反射率が高くなった吸着ノズル 201 を不良ノズルと判断する。図 7 を参照して、吸着ノズル 201 の良否検出動作について以下に説明する。

【0046】

ステップ 1 では、まず、検査しようとしている吸着ノズル 201 について、吸着ノズル良否判定の対象ノズルか否かを判断する。即ち、ステップ 1 では、吸着ノズル 201 が吸着する電子部品 312 における被保持面に対向し上記照明装置 120 による投光により光を反射する光反射面 141 より吸着ノズル 201 の部品保持面 140 の方が大きいのか、又はほぼ同面積であるかを判断する。尚、光反

射面 141 より部品保持面 140 の方が大きい、又はほぼ同面積であるときに、当該吸着ノズル 201 の良否判定が行われる。

例えば、図 8 に示すように、 0.6×0.5 mm のコンデンサ若しくは抵抗の電子部品に対する吸着ノズル 201 である SX ノズル、 1.0×0.5 mm のコンデンサ若しくは抵抗又は SS ミニトランジスタの電子部品に対する吸着ノズル 201 である SA ノズル、 1.6×0.8 mm のコンデンサ若しくは抵抗、 2.0×1.25 mm のコンデンサ若しくは抵抗、又は 2×2.1 mm の S ミニトランジスタの電子部品に対する吸着ノズル 201 である S ノズル、 6×3.5 mm のタンタルコンデンサ、 4.5×3.8 mm の半固定ボリューム、又は 4.3×4.3 mm のアルミナ電解コンデンサに対する吸着ノズル 201 である M ノズルの各ノズルは、保持する電子部品の光反射面 141 より該吸着ノズル 201 の部品保持面 140 の方が大きい、又はほぼ同じであることから、吸着ノズル 201 の良否判定が行われる。又、外形 7.6 mm 以上の SOP 又は外形 12 mm 以上の QFP に対する吸着ノズル 201 である L ノズルは、電子部品の光反射面 141 より吸着ノズル 201 の部品保持面 140 の方が小さいため吸着ノズル良否判定は行わない。

尚、一例として、上記 SX ノズルの部品保持面の大きさは 0.6×0.5 mm であり、上記 SA ノズルの部品保持面の大きさは 1.0×0.8 mm であり、上記 S ノズルの部品保持面の大きさは 1.7×1.2 mm であり、上記 M ノズルの部品保持面の大きさは 4.0×3.4 mm である。

【0047】

但し、電子部品 312 の吸着姿勢認識動作における部品保持面 140 の反射光の影響を考慮しないときには、電子部品 312 の光反射面 141 より吸着ノズル 201 の部品保持面 140 の方が小さいときであっても、吸着ノズル 201 の良否判定を行っても良い。例えば、吸着ノズル 201 の部品保持面 140 に汚れが付着することで、吸引不良を起こしてしまうような場合、該問題を未然に防ぐことを目的として、部品保持面 140 と光反射面 141 との大きさにかかわらず、全ての吸着ノズル 201 の部品保持面 140 を吸着ノズル良否判定の対象としても良い。

【0048】

上記ステップ1にて検査対象と判断されたときには、次のステップ2へ進み、対象外であればステップ10へ進む。ステップ10では、部品実装動作を続行する場合には、再びステップ1へ戻り、部品実装動作を続行しない場合には動作終了とする。

部品保持面140における光の反射率が高くなるのは吸着ノズル201の使用回数に比例することから、ステップ2では、検査対象である吸着ノズル201の使用回数が設定回数に達しているか否かの判断を行う。上記設定回数に達していないときには、ステップ4へ進み、上記使用回数に1を加算してステップ1に戻る。一方、移載ヘッド210に備わる本実施形態では8本の吸着ノズル201の内、1本でも上記設定回数に達していれば、次のステップ3に進み、吸着ノズルの良否判定を行うために部品保持部材良否検出装置100を作動させ、次のステップ5にて、吸着ノズル201が不良ノズルか否かの判定を行う。

【0049】

以下に、部品保持部材良否検出装置100による吸着ノズル良否判定動作について説明する。

まず、図9に示すように、検査対象である吸着ノズル201と同一の吸着ノズル650について、該吸着ノズル650の部品保持面651に金属などの汚れ付着が無い、又は、光反射を抑えるための被膜が取れていない状態である、正常な検査対象吸着ノズルの部品保持面651に、当該吸着ノズル650に対応した上述の電子部品312を吸着した状態にて、上記照明装置120による投光を行い、CCDカメラ106にて撮像を行う。このとき、照明装置120は、電子部品の吸着姿勢を撮像するのに必要な光量の内の最大光量にて投光を行う。得られた撮像情報は、CCDカメラ106から制御装置150へ送られる。尚、さらに検査精度を向上させるため、上記最大光量を超える検査用光量にて投光を行うこともできる。上記検査用光量の一例としては、上記最大光量の約1～2割増しの光量である。

【0050】

制御装置150では、上記撮像情報に基づいて、吸着ノズル650に保持され

ている上記電子部品 3 1 2 の光反射面 1 4 1 及び吸着ノズル 6 5 0 の部品保持面 6 5 1 からの反射による全体輝度を測定する。尚、通常、部品保持面 6 5 1 に比して電子部品 3 1 2 は非常に光を反射することから、上記全体輝度は、通常、ほぼ電子部品 3 1 2 からの輝度と言える。該輝度測定では、部品保持面 6 5 1 の全面における輝度を測定してもよいし、図 9 に示す設定範囲 6 1 0 における輝度を測定してもよい。該設定範囲 6 1 0 とは、保持する電子部品と同じ若しくはほぼ同じ大きさにてなる範囲である。具体的には、吸着ノズルの部品保持面の大きさから 1 ～ 3 割程度小さい領域である。尚、図 9 に示す符号 6 0 4 は、吸着ノズル 6 5 0 における吸着穴を示す。

【 0 0 5 1 】

測定された上記全体輝度の中で最高値を上限しきい値とし、該上限しきい値よりも少し低い輝度を、吸着ノズルの良否判断用の設定値 6 5 2 として設定する。該設定値は、記憶部 1 5 2 に格納する。上記設定値 6 5 2 としては、図 1 0 に示すように、例えば、輝度を 2 5 6 階調にて表した場合、上記上限しきい値の一例としての 1 2 0 階調に基づいて、上記設定値 6 5 2 を、例えば 1 0 0 階調に決定することができる。又、上記 1 2 0 階調が上述の全体輝度に相当する。

尚、上述した設定値 6 5 2 の決定動作は、上記吸着ノズル良否判定動作を行う前に、上述した各種類の吸着ノズルに対して予め行い、各設定値 6 5 2 を記憶しておく。

【 0 0 5 2 】

次に、吸着ノズル 2 0 1 の部品保持面 1 4 1 の撮像を行い、該撮像情報に基づき当該吸着ノズル 2 0 1 の良否判断を行う。詳しく説明すると、本実施形態では、移載ヘッド部 2 1 0 には複数の吸着ノズル 2 0 1 を有することから、それぞれの吸着ノズル 2 0 1 に、照明装置 1 2 0、導光部 1 3 0、及び CCD カメラ 1 0 6 を設けたカメラ取り付け台 1 1 7 を位置決めする必要がある。即ち、上記カメラ取り付け台 1 1 7 を検出装置駆動モータ 1 1 1 にて X 軸方向に移動させて、リニアスケール 1 1 6 及びリニアセンサ 1 1 5 にて検出される位置情報に基づいて、上記下部光源部 1 2 3 の上記大開口 1 2 6 と上記小開口 1 2 7 との中心に、吸着ノズル 2 0 1 の中心である上記仮想軸 1 6 0 が位置するように位置決めする。

尚、このように位置決めされたとき、吸着ノズル 201 の部品保持面 140 の画像は、導光部 130 を通して CCD カメラ 106 へ導かれる。

【0053】

そして、照明装置 120 から上記最大光量又は上記検査用光量にて投光が行われ、上記部品保持面 140 が撮像される。該撮像情報に基づいて判断装置 151 にて部品保持面 140 の輝度が測定され、該測定値が上記設定値 652 以上か否かが判断される。そして、上記測定値が設定値 652 以上であるときには、部品保持面 140 における光反射が大きいことから、電子部品 312 の例えば半田等の金属の付着、又は上記皮膜の剥がれが発生していると考えられ、当該吸着ノズル 201 を不良ノズルと判断する。一方、上記測定値が設定値 652 未満であるときには、当該吸着ノズル 201 を正常ノズルと判断する。

【0054】

尚、各吸着ノズル 201 に対して、上記下部光源部 123 及び上部光源部 122 に対する上記仮想軸 160 の位置決めの度に、カメラ取り付け台 117 を停止させても良い。しかしながら、検査時間短縮のため、カメラ取り付け台 117 を停止させることなく X 軸方向へ移動させ、リニアスケール 116 及びリニアセンサ 115 にて検出される位置情報に基づいて、上記仮想軸 160 が上記下部光源部 123 及び上部光源部 122 の中心に配置したときに照明装置 120 及び CCD カメラ 106 を作動させ吸着ノズル 201 の良否判定を行うのが好ましい。この場合、CCD カメラ 106 は、シャッター機能を有し、上記位置決めされたときにシャッターが作動し撮像を行うのが好ましい。

【0055】

上述のように本実施形態では移載ヘッド部 210 には複数の吸着ノズル 201 を有することから、複数の吸着ノズル 201 の内、少なくとも 1 本が不良ノズルと判断されたときには、次のステップ 6 に進み、不良ノズルのみ、又は全ての吸着ノズル 201 について、洗浄装置 311 にて洗浄を行う。図 11～図 13 を参照して洗浄方法の一例を説明する。又、該洗浄方法が吸着ノズル 201 の部品保持面 140 に対して実行する輝度低減処理の一例に相当する。

移載ヘッド部 210 を X-Y ロボット 308 により、洗浄装置 311 の溶剤槽

部 901 へ移動させた後、上記不良ノズルのみ、又は全ての吸着ノズル 201 を、昇降用駆動部 204 の動作にて下降させ、溶剤槽部 901 に充填されたエタノール又はイソプロピルアルコール等の溶剤 910 に、部品保持面 140 を 10 秒程度浸す。尚、次工程からは全吸着ノズル 201 について洗浄を行う場合を例に説明する。次に、吸着ノズル 201 を、X-Y ロボット 308 により溶剤拭き取り部 902 へ移動させ、該移動後、該拭き取り部 902 に設けられている給水ウエスの上に部品保持面 140 が 0.1 mm 程度押下されるように、昇降用駆動部 204 を駆動する。さらにこの状態で、回転用駆動部 205 を作動させて、部品保持面 140 を 3 回転程度回転させ、溶剤 910 を拭き取る。最後に、吸着ノズル 201 を X-Y ロボット 308 により仕上げ部 903 へ移動させた後、仕上げ部 903 に設けられているセーム皮の上に部品保持面 140 が 0.1 mm 程度押下されるように、昇降用駆動部 204 を駆動する。さらにこの状態で、回転用駆動部 205 を作動させて、部品保持面 140 を 3 回転程度回転させ、拭き取りの仕上げ動作とする。

【0056】

上述の洗浄動作後、ステップ 7 に進み、上述のステップ 5 と同様にして再び各吸着ノズル 201 が不良ノズルか否かを判定する。そして、各吸着ノズル 201 のうち 1 本でも再度不良ノズルと判断されたときには、ステップ 8 へ進む。

一方、上記ステップ 7 にて、不良ノズルが検出されないときには、ステップ 9 へ進み、各吸着ノズル 201 の使用回数を 0 にリセットする。又、上記ステップ 5 において、不良ノズルが検出されないときにも同様にステップ 9、次に上記ステップ 10 へ進む。

【0057】

上記ステップ 8 では、再度不良ノズルと判断された吸着ノズル 201 について、不良ノズルとして登録し、今後の部品実装動作には使用しないようにする。さらに、警告を出し、ステップ 11 へ進み、ノズルチェンジ装置 310 にてノズルチェンジを行う。

ステップ 11 では、移載ヘッド部 210 を X-Y ロボット 308 により、吸着ノズルチェンジ装置 310 へ移動させ、予備ノズルを有する吸着ノズルチェンジ

装置 310 において、上記不良ノズルのみ、又は全ての吸着ノズル 201 を自動脱着交換する。ステップ 11 の終了後、上記ステップ 9 へ進む。

【0058】

以上説明したように、本実施形態によれば、部品保持部材良否検出装置 100 にて吸着ノズル 201 の部品保持面 141 の輝度を測定し自動的に当該吸着ノズル 201 の良否を判断することができることから、吸着ノズル 201 に電子部品 312 を保持した状態を認識するときに、部品保持面 141 による光反射が影響して正しい部品認識が妨げられるという問題を回避することができる。

又、本実施形態では、移載ヘッド部 210 に部品保持部材良否検出装置 100 を設け、照明装置 120、導光部 130、及び CCD カメラ 106 を設けたカメラ取り付け台 117 を各吸着ノズル 201 の下方にて移動させることで、吸着ノズル 201 の良否判断を行うようにしたことから、例えば、部品実装装置に備わり吸着ノズルにおける部品保持姿勢を撮像する認識装置まで、移載ヘッド部 210 を移動させる必要はない。よって、吸着ノズル 201 の良否検査、及び部品の認識動作に要する時間を従来に比べて短縮することができる。

【0059】

又、本実施形態の部品実装装置 300 によれば、部品保持部材良否検出装置 100 にて上記不良ノズルが検出されたときには、該不良ノズルを洗浄装置 311 にて自動洗浄することができ、不良ノズルの再生が可能である。さらに、吸着ノズルチェンジ装置 310 を備えることで、上記洗浄後も不良ノズルであると判断されるときには、自動で正常な吸着ノズル 201 と交換することができる。よって、部品実装装置 300 の稼働率を上げることを可能とする。

【0060】

以下には、部品保持部材良否検出装置 100 に関する変形例について説明する。

上記設定値 652 は、上述したように、吸着ノズル 650 に電子部品 312 を保持した状態での上記全体輝度に基づいて決定した値である。設定値 652 の決定方法は、これに限定されるものではなく、例えば下記の方法にて決定することもできる。つまり、部品保持面 140 に電子部品 312 に起因する汚れが全く付

着しておらず、かつ上記皮膜も全くはげていない、いわゆる新品の吸着ノズルにおける部品保持面 140 の輝度を測定し、該輝度を下限設定値とする。よって、理論的には、部品保持面 140 の輝度を測定したとき、上記下限設定値を超える輝度を得たときには、当該吸着ノズルの部品保持面 140 には、何らかの上記汚れ付着や被覆のはげが存在することになる。したがって、上記下限設定値を超え、上述の設定値 652 未満との間の輝度値をしきい値に決定することで、設定値を 100 階調に決定した場合に比べて、より高い精度にて、部品保持面 140 における不要な光反射を検出することが可能となる。

【0061】

又、上述したように、吸着ノズル 201 の良否判断において、対象となる吸着ノズル 201 における部品保持面 140 の輝度を測定する方法では、電子部品 312 の吸着姿勢を誤検出し得る部品保持面 140 の微小な汚れや被膜の剥がれと、吸着姿勢を誤検出しない部品保持面 140 の微小な汚れや被膜の剥がれとを区別することが困難な場合が生じる。つまり、図 14 に示すように、部品保持面 140 に電子部品 312 が保持されたとき、該電子部品 312 にて覆われる領域 601 以外の非カバー領域 607 に、吸着姿勢を誤検出し得る大きさの汚れ等 603 が存在する場合と、上記汚れ等 603 と同程度の大きさにてなる汚れ等 602 が上記領域 601 内に存在する場合とでは、部品保持面 140 の輝度を検出する方法では区別することができない。即ち、領域 601 内に上記汚れ等 602 が存在しても、部品認識動作のときには、電子部品 312 にて汚れ等 602 は覆われ隠れることから、吸着姿勢の検出には悪影響を及ぼさない。尚、汚れ等 602、603 は、部品保持面 140 において汚れ等が存在しない部分に比べて高輝度となる。下記の汚れ等 606、608 についても同じである。

【0062】

又、図 15 に示すように、吸着姿勢を誤検出し得ない微小な汚れ等 606 が無数に部品保持面 140 に点在し、上記汚れ等 606 に起因する輝度が平均化されて、吸着姿勢を誤検出する汚れ等 603 と同等の輝度に達した場合と、単純に上記汚れ等 603 に起因する場合との区別もできない。つまり、吸着姿勢を誤検出し得る部品保持面 140 の汚れ等 603 を検出しようとすると、吸着姿勢の誤検

出を与えない微小な汚れ等 606 も検出してしまうという問題がある。

【0063】

このように、部品保持面 140 の全体の輝度を測定する方法は、吸着ノズル 201 が電子部品 312 を保持していないときに、部品保持面 140 の汚れ等に起因する光反射の影響により、電子部品が保持されていると誤判断される、図 16 に示すような、大きな汚れ等 608 には好適であるが、吸着姿勢を誤検出し得る汚れ等 603 を検出するには不適である。

そこで、該問題を解決するために、以下の方法を変形例として採用することもできる。即ち、輝度測定において使用する撮像情報を図 17 に示すように、格子状に分割する。例えば、長辺 1.0 mm×短辺 0.5 mm の部品保持面 140 を、例えば、50 区画に分割する。そして、分割された各区画 611 内で予め輝度のしきい値を設定する。次に、制御装置 150 内の上記ノズルデータ 405 に、予め、上記領域 601 の範囲を記憶しておく。該領域 601 は、電子部品 312 にて覆われる領域であることから、領域 601 内における一ないし複数の区画 611 にて、たとえ上記しきい値以上の輝度を検出したとしても、不良ノズルと判断しない。

一方、領域 601 以外の非カバー領域 607 において、一若しくは複数の区画 611 にて上記しきい値以上の輝度を検出したときには、当該吸着ノズル 201 を不良ノズルと判断する。

【0064】

このように、輝度検出において使用する撮像データを格子状に分割して、吸着ノズルの良否判定をすることにより、電子部品 312 の吸着姿勢に悪影響を及ぼす微小な汚れ等 603 のみを正確に検出でき、不必要に不良ノズルと判断されるのを防止することができる。

【0065】

又、上述した、部品保持面 140 の全体の輝度を測定する方法、及び、部品保持面 140 を格子状に分割して各区画 611 の輝度を測定する方法は、いずれも部品保持面 140 の撮像情報に基づいた輝度の測定によって、吸着ノズル 201 の良否判定を行う方法である。しかしながら、吸着ノズル 201 の良否判定方法

は、これらに限定されるものではない。即ち、上記輝度測定のみならず、部品保持面 140 の撮像情報をも加味して上記良否判定を行うこともできる。つまり、たとえ上記輝度測定において正常ノズルと判断されたときであっても、電子部品 312 を保持していない部品保持面 140 を撮像しているにも関わらず、当該部品保持面 140 の撮像情報内に部品に相当する画像が認識されたときには、当該吸着ノズル 201 を不良ノズルと判断するようにしてもよい。

【0066】

この場合、部品保持面 140 の撮像情報内に認識される画像に相当する部品として、図 18 に示すように、制御装置 150 内にある対象電子部品の形状データである部品ライブラリ 402 より、検査対象である吸着ノズル 201 にて保持される対象電子部品の中で最も面積の小さい最小部品の画像情報 660 を制御装置 150 の記憶部 152 に記憶させておく。よって、上記対象電子部品を吸着していない状態で、当該対象電子部品を保持する対象吸着ノズル 201 の部品保持面 140 を撮像したとき、該撮像情報内に、上記画像情報 660 とほぼ同等の画像情報 661 を確認した場合には、当該対象吸着ノズル 201 を不良ノズルとすることができる。

該方法によれば、吸着ノズル 201 の良否判定の精度をさらに向上させることができるとともに、部品吸着されてない状態であるにもかかわらず、部品吸着しているという誤認識をも防ぐことができる。

【0067】

さらに、該記憶された画像情報 660 に対して、該画像情報が示す面積の例えば 90%～10% の面積を示す画像情報を上記判定の基準に用いても良い。例えば、上記画像情報 660 の上記面積の 10% に相当する面積を良否判定の基準にすると、より高い精度にて、微小な汚れ、キズを検出可能となり、吸着された電子部品 312 の吸着姿勢の検出においても誤検出を防ぐことが可能となる。

又、当該方法において、上述の区画 611 を利用する方法を併用してもよい。又、上述した種々の変形例を適宜組み合わせることもでき、それによりそれぞれの有する効果を奏するようにすることができる。

【0068】

以下には、上述した部品保持部材良否検出装置 100 を備えた部品実装装置 300 における部品実装動作について、簡単に説明する。

回路基板 301 は、ローダ部 302 を通り基板保持部 303 に保持され X-Y 方向に位置決めされる。一方、移載ヘッド部 210 が X-Y ロボット 308 に X, Y 方向へ移動され、第 1 部品供給部 305A、第 2 部品供給部 305B、又は第 3 部品供給部 305C から、それぞれの吸着ノズル 201 により電子部品 312 を吸着する。該部品吸着後、回路基板 301 への部品実装前に、移載ヘッド部 210 に取り付けられている部品保持部材良否検出装置 100 を利用して、各吸着ノズル 201 に吸着されている電子部品 312 の吸着姿勢が撮像される。該吸着姿勢認識動作では、上述した、部品保持部材良否検出装置 100 による部品保持面 140 の撮像動作と同様に、照明装置 120、導光部 130、及び CCD カメラ 106 を設けたカメラ取り付け台 117 を検出装置駆動モータ 111 にて X 軸方向に移動、位置決めしながら、好ましくは停止することなく、上記吸着姿勢が撮像されていく。尚、該吸着姿勢認識動作は、移載ヘッド部 210 を回路基板 301 へ移動させながら行うこともできる。

【0069】

又、順次撮像された各電子部品 312 の吸着姿勢情報と、データベース部 401 に含まれる部品ライブラリ 402 の形状情報とに基づいて、各吸着ノズル 201 に吸着された全ての電子部品 312 の位置ズレ量を検出する。そして、制御装置 150 は、データベース部 401 に含まれる基板データ 404 の実装位置情報と、電子部品 312 の上記位置ズレ量とに基づいて、電子回路基板 301 上の所定の実装位置へ電子部品 312 を実装するために、補正すべき Z 軸回りの回転角及び、X 方向、Y 方向の移動量を算出する。そして、算出された補正すべき Z 軸回りの回転角、及び、X 方向、Y 方向の移動量をもとに、回転用駆動部 205 により Z 軸回りに各吸着ノズル 201 を回転させて、X-Y ロボット 308 により、電子回路基板 301 上の所定の実装位置へ各吸着ノズル 201 を移動させる。そして、順次、各吸着ノズル 201 に保持している電子部品 312 を上記実装位置へ実装していく。

【0070】

このように部品実装装置 300 においては、移載ヘッド部 210 に部品保持部材良否検出装置 100 を備えたことから、電子部品 312 の吸着後、回路基板 301 への移動中において、各吸着ノズル 201 に吸着された電子部品 312 の吸着姿勢を順次撮像処理することができる。従って、従来のように、認識装置の設置場所まで移載ヘッド部 210 を移動させる必要がなく、実装サイクルタイムを短縮でき、その結果、部品実装動作の稼働率を向上することができる。

【0071】

【発明の効果】

以上詳述したように本発明の第 1 態様の部品保持部材良否検出装置、及び第 2 態様の部品保持部材良否検出方法によれば、照明装置、撮像装置、及び制御装置を備え、部品保持部材の部品保持面における輝度に基づいて当該部品保持部材の良否を判断するようにしたことから、部品保持部材に保持された部品の正確な認識に悪影響を与える程度に部品保持面の光反射率が高くなった部品保持部材を検出することができる。

【0072】

又、上記部品保持面を分割して区画を設け、区画毎に輝度を測定することで、より高い精度にて部品保持部材の良否を判断することができる。

又、上記輝度測定に加えて、部品保持面の撮像情報をも考慮することで、部品保持部材の良否判定精度をより向上させることができる。

又、検査用光量を用いて部品保持部材の良否判定を行うことで、通常の部品認識動作における光量を上回ることから、より高い精度にて上記良否判定を行うことができる。

【0073】

又、本発明の第 3 態様の部品実装装置、及び第 4 態様の部品実装方法によれば、上記第 1 態様の部品保持部材良否検出装置を備え、部品保持部材良否検出方法を実行することから、部品保持部材の部品保持面の汚れや、被覆の剥がれなどを部品の保持前において検出することができる。よって、部品実装前に実行される部品認識動作の際、部品保持面の光反射に起因して部品誤認識が生じるのを低減させることができる。

【0074】

部品移載装置は、検出装置支持部材と、駆動装置とを備えたことから、部品保持部材に保持した部品の認識を行う際、従来のように認識装置の設置場所まで部品移載装置を移動させる必要はなくなる。よって、実装サイクルタイムを短縮でき、その結果部品実装の稼働率を上げることができる。

【0075】

さらに又、洗浄装置を備えることで、部品保持部材良否検出の結果、不良と判断されたときには、部品保持部材の部品保持面を自動洗浄することができる。

さらに、保持部材交換装置を備えることで、上記洗浄装置にて洗浄したにもかかわらず正常な部品保持部材に戻らないときには、自動で正常な吸着ノズルと交換することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態にかかる吸着ノズル良否検出装置の構成を示す側面図である。

【図2】 図1に示す吸着ノズル良否検出装置におけるK矢視図である。

【図3】 図1に示す吸着ノズル良否検出装置に備わるレンズ部光源支持部材を示す図である。

【図4】 本発明の第1の実施形態にかかる移載ヘッド部の構成を示す斜視図である。

【図5】 本発明の第1の実施形態にかかる吸着ノズル良否検出装置を備えた電子部品実装装置の構成を示す斜視図である。

【図6】 本発明の第1の実施形態にかかる吸着ノズル良否検出装置を備えた電子部品実装装置の制御装置の構成を示す図である。

【図7】 本発明の第1の実施形態にかかる吸着ノズル良否検出装置を備えた電子部品実装装置のフローチャートを示す図である。

【図8】 本発明の第1の実施形態にかかる吸着ノズル良否検出装置を備えた電子部品実装装置における対象吸着ノズルと対象電子部品の対応を表した図である。

【図9】 対象吸着ノズルの部品保持面に金属などの汚れ付着等が無い正常

な状態の吸着面における輝度測定 of 撮像状態を表す図である。

【図 1 0】 しきい値と不良ノズルとの関係を表す図である。

【図 1 1】 洗浄装置における、溶剤槽部の溶剤に吸着ノズルの部品保持面が浸された状態を表す図である。

【図 1 2】 洗浄装置における、溶剤拭き取り部の吸液物に吸着ノズルの部品保持面が押しつけられた状態を表す図である。

【図 1 3】 洗浄装置における、仕上げ部の汚れ拭き取り物 9 1 2 に吸着ノズルの部品保持面が押しつけられた状態を表す図である。

【図 1 4】 対象部品を吸着していない対象吸着ノズルの部品保持面に金属などの汚れ付着等が有る状態の吸着面における輝度測定 of 撮像状態を表す図である。

【図 1 5】 対象部品を吸着していない対象吸着ノズルの部品保持面に金属などの微小汚れ付着等が有る状態の吸着面における輝度測定 of 撮像状態を表す図である。

【図 1 6】 対象部品を吸着していない対象吸着ノズルの部品保持面に金属などの汚れ付着等が、吸着された電子部品によって隠れてしまう領域に有る状態の吸着面における輝度測定 of 撮像状態を表す図である。

【図 1 7】 対象部品を吸着していない対象吸着ノズルの部品保持面に金属などの汚れ付着等が有る状態の吸着面における輝度測定 of 撮像状態を各区画に分けた図である。

【図 1 8】 対象部品を吸着していない対象吸着ノズルの部品保持面に金属などの汚れ付着等が有る状態の吸着面における撮像状態と制御装置に格納されたエリアを表す図である。

【図 1 9】 従来の電子部品実装装置の構成を示す斜視図である。

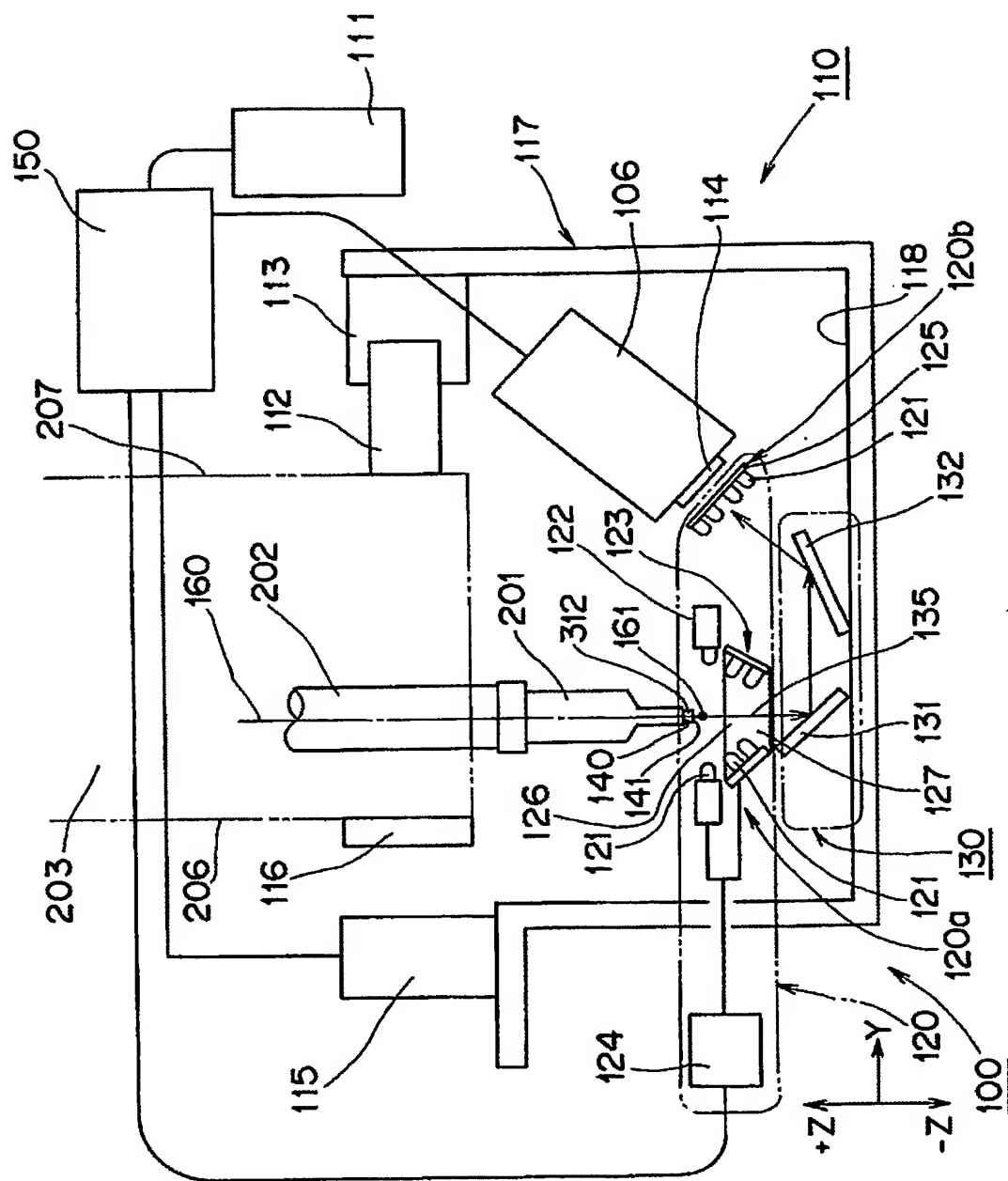
【符号の説明】

- 1 0 0 … 部品保持部材良否検出装置、1 0 6 … CCD カメラ、
- 1 1 1 … 検出装置駆動モータ、1 1 2 … ガイドレール、
- 1 1 5 … リニアセンサ、1 1 6 … リニアスケール、
- 1 1 7 … カメラ取り付け台、1 2 0 … 照明装置、2 0 0 … 部品移載装置、

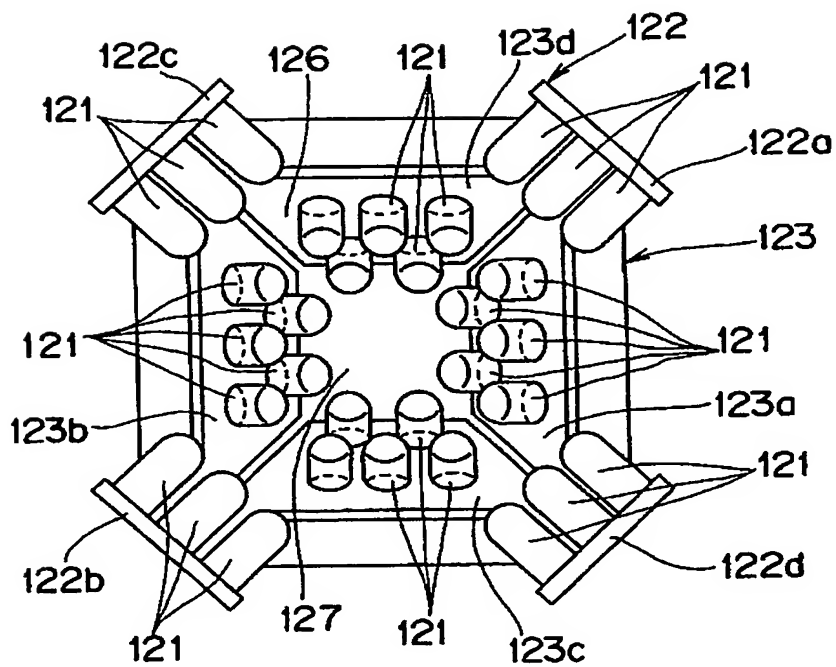
2 0 1 …吸着ノズル、3 0 1 …回路基板、3 0 5 …部品供給装置、
3 1 0 …吸着ノズルチェンジ装置、3 1 1 …洗浄装置、3 1 2 …電子部品、
1 4 0 …部品保持面、1 4 1 …光反射面、1 5 0 …制御装置、
6 1 1 …区画、6 5 2 …設定値。

【書類名】 凶面

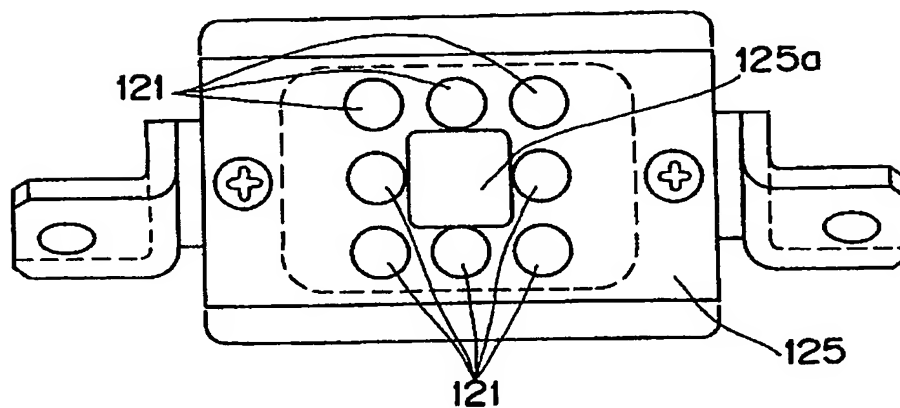
【図 1】



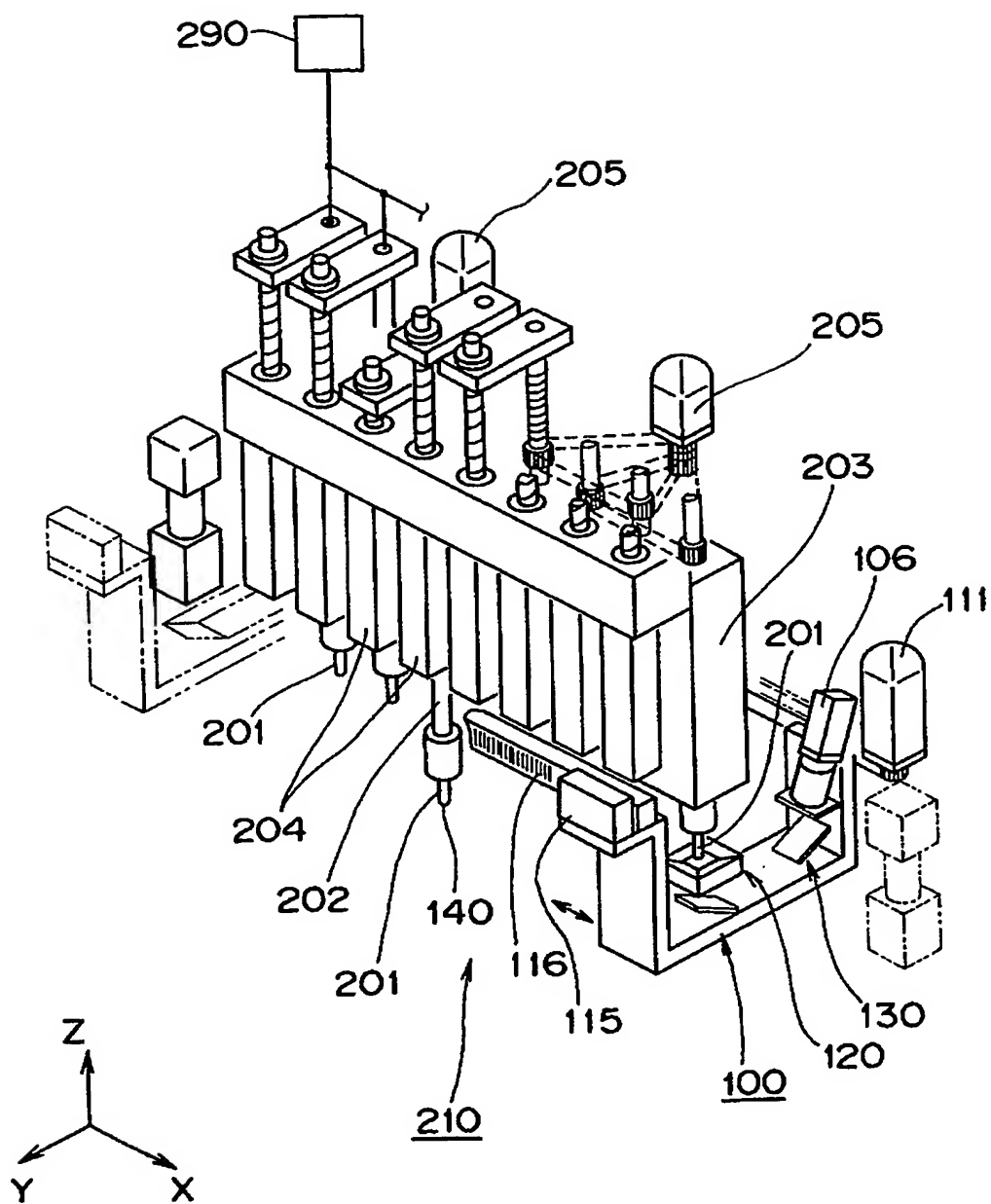
【図 2】



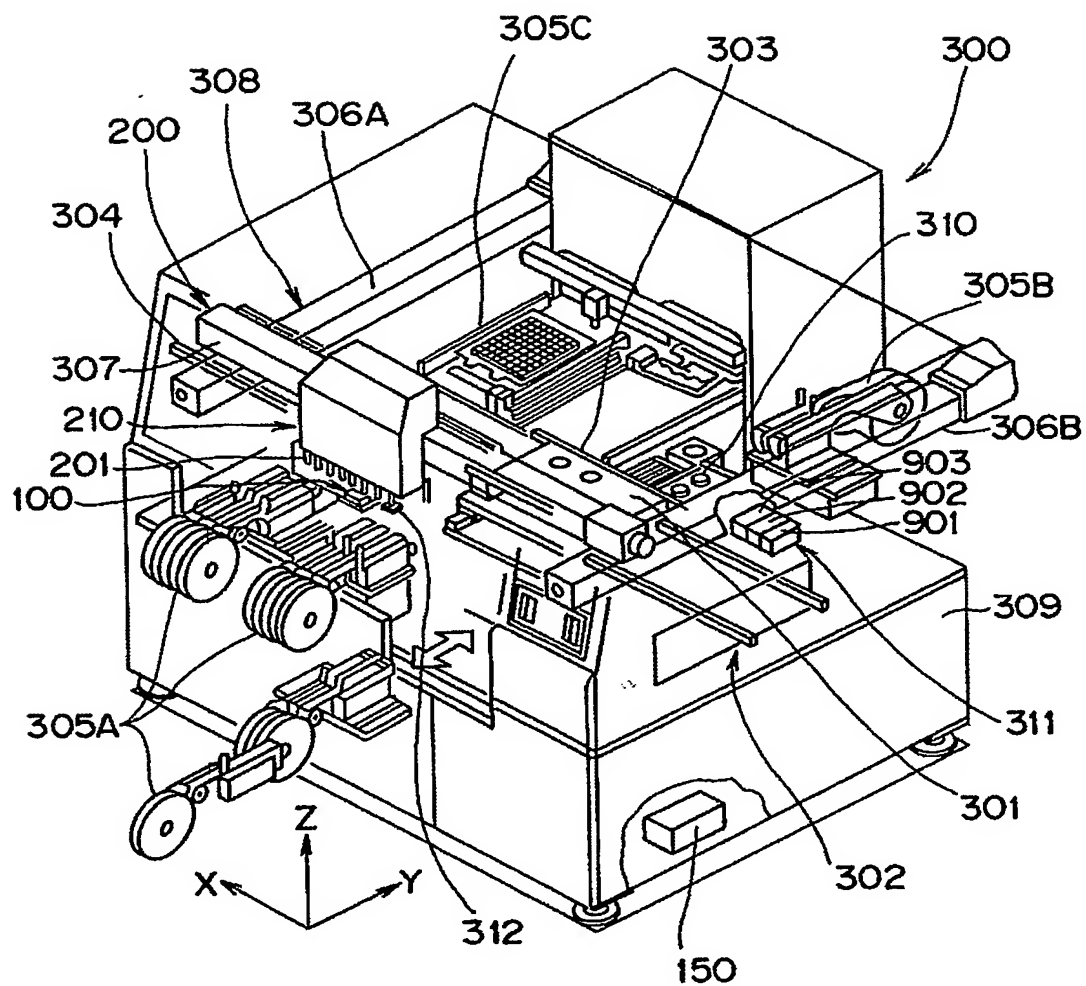
【図 3】



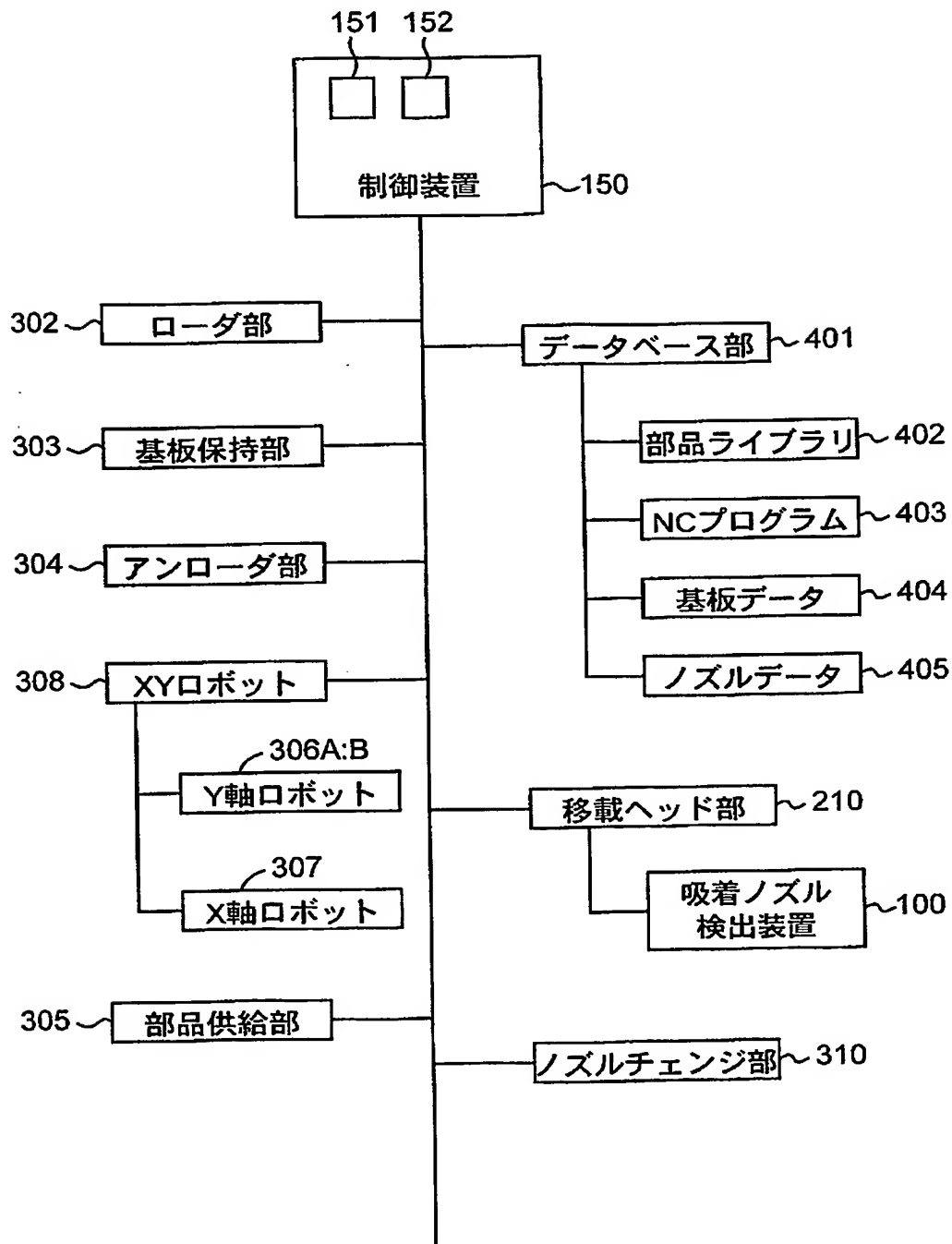
【図 4】



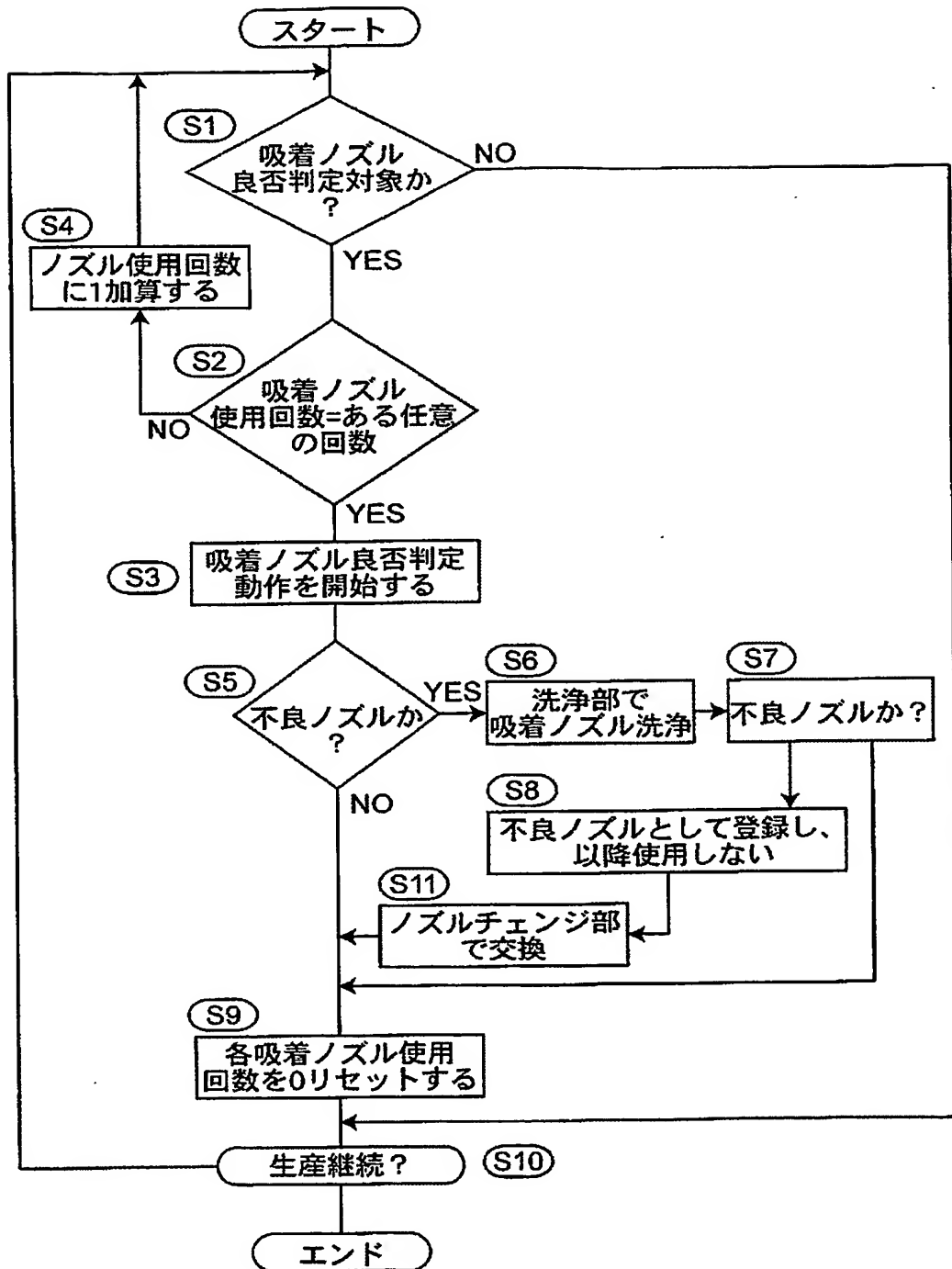
【図 5】



【図 6】



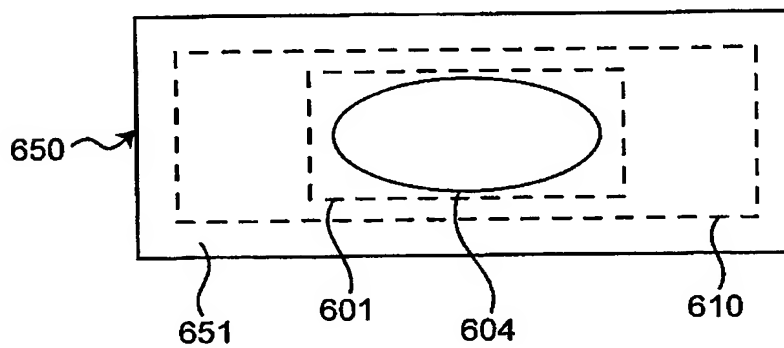
【図 7】



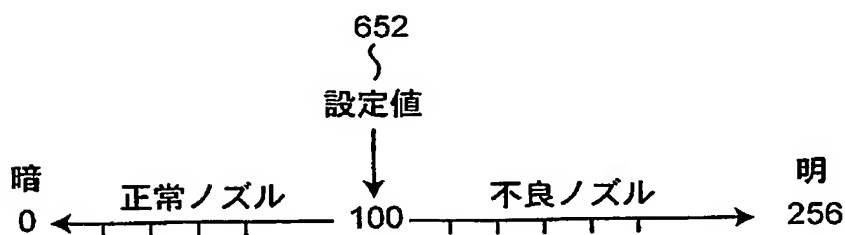
【図 8】

ノズル	対象部品	ノズル光り チェック対象
SXノズル	0.6mm×0.5C,R	○
SAノズル	1.0mm×0.5C,R SSミニトランジスタ	○
Sノズル	1.6mm×0.8 2.0mm×1.25C,R Sミニトランジスタ (2mm×2.1)	○
Mノズル	タンタルコンデンサ (6mm×3.5) 半固定ボリューム (4.5mm×3.8) アルミナデンカイコンデンサ (4.3mm×4.3)	○
Lノズル	SOP (外形 7.6mm以上) QFP (外形 12mm以上)	×

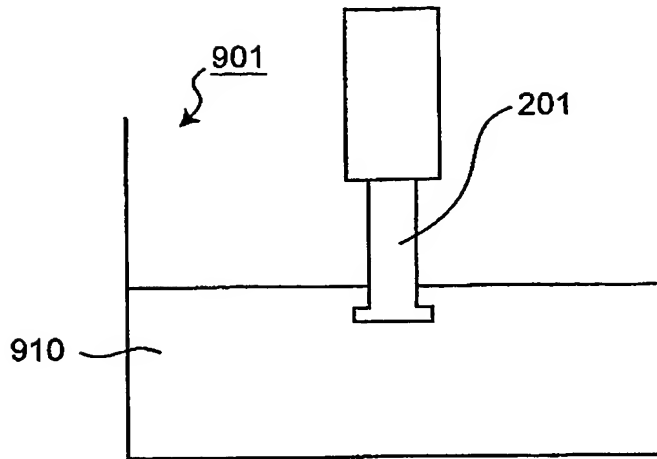
【図 9】



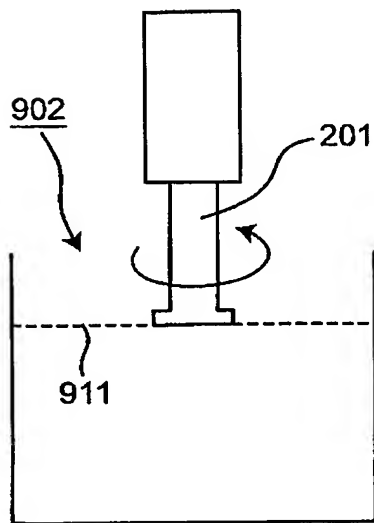
【図 10】



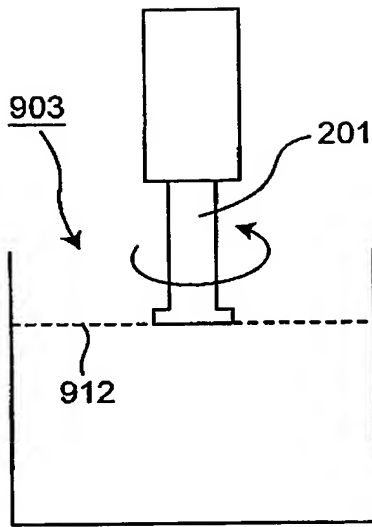
【図 1 1】



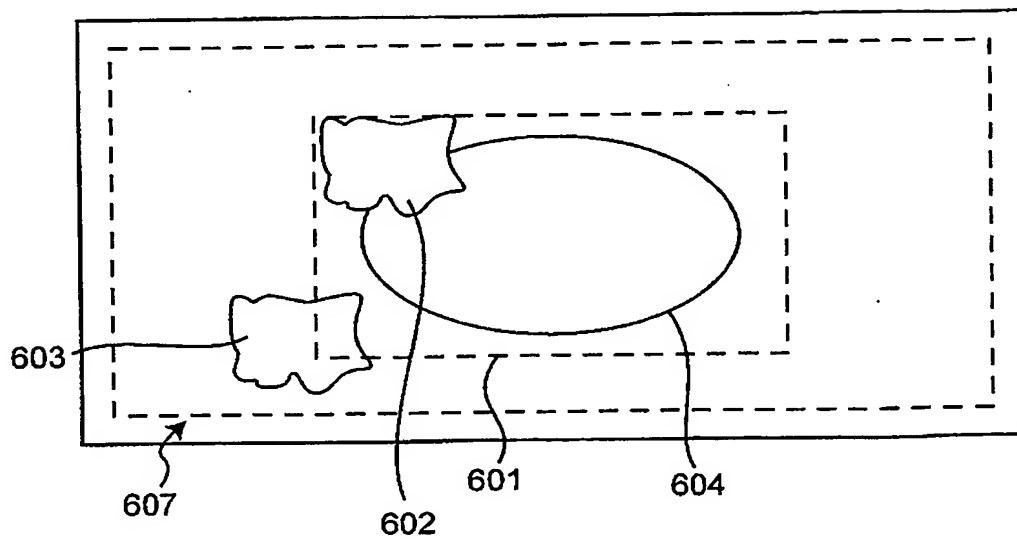
【図 1 2】



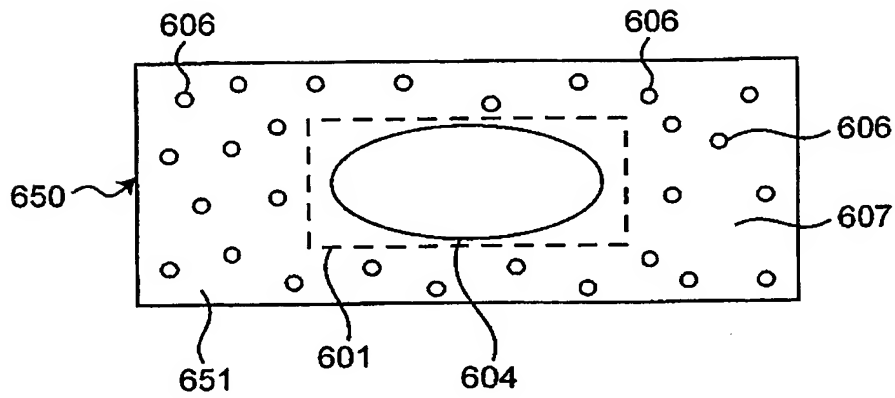
【図 13】



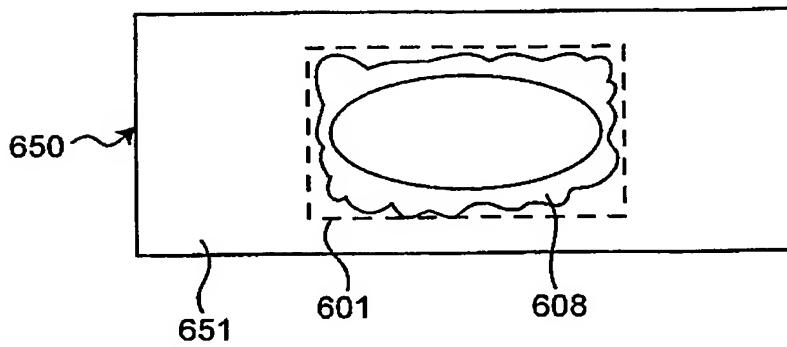
【図 14】



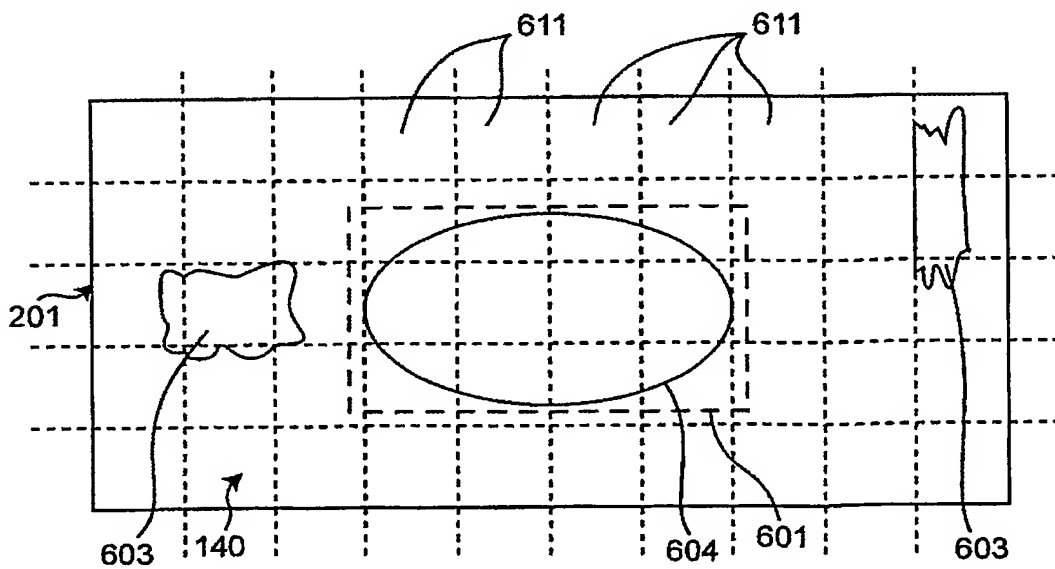
【図 15】



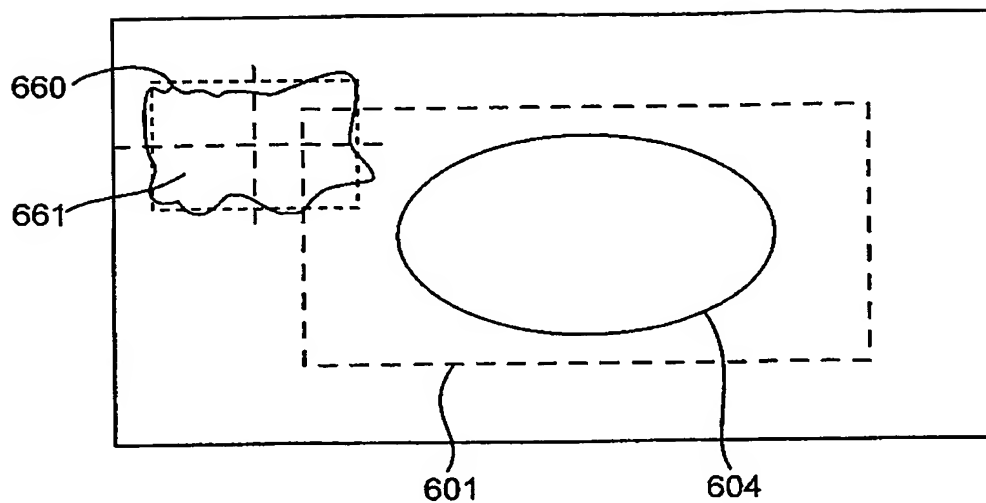
【図 16】



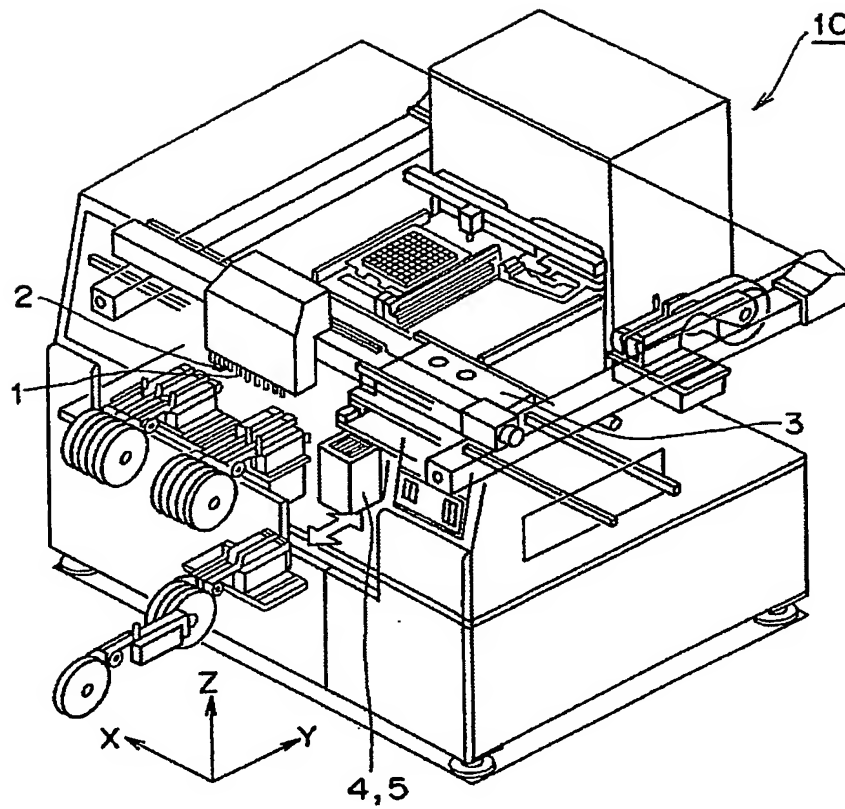
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 正確な部品認識に悪影響を与える部品保持部材の検出を可能とする部品保持部材良否検出装置及び方法、並びに上記部品保持部材良否検出装置を備えた部品実装装置、及び方法を提供する。

【解決手段】 照明装置120、CCDカメラ106、及び制御装置150を備え、吸着ノズル201の部品保持面140における輝度に基づいて当該吸着ノズルの良否を判断するようにした。よって、吸着ノズルに保持された電子部品312の正確な認識に悪影響を与える程度に部品保持面の光反射率が高くなった吸着ノズルを検出することができる。

【選択図】 図1

特願 2002-231811

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名

松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.